Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande

Commune d’Ermenonville-la-Grande (département d’Eure-et-Loir)

Volume 3b :
Résumé non technique de l’étude de dangers

ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Décembre 2014 – Version n°3

ATER Environnement –

RCS de Compiègne n° 534 760 517 – Code APE : 7112B
Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY
Tél : 06 11 92 52 66 – Mail : pauline.lemeunier@ater-environnement.fr

Rédacteur : Mme Pauline LEMEUNIER

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 5

1.1. OBJECTIF DE L'ETUDE DE DANGERS 5
1.2. LOCALISATION DU SITE 5
1.3. DEFINITION DU PERIMETRE DE DANGERS 5

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE 7

2.1. LA SOCIETE WKN AG 7
2.2. LA FILIALE WKN FRANCE 7
2.3. LEURS REFERENCES 7

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION 9

3.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PARC EOLIEN 9
3.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION 9

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION 11

4.1. ENVIRONNEMENT LIE A L'ACTIVITE HUMAINE 11
4.2. ENVIRONNEMENT NATUREL 11
4.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL 13

5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS 15

5.1. CHOIX DU SITE 15
5.2. REDUCTION LIEE A L'EOLIENNE 15

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION 17

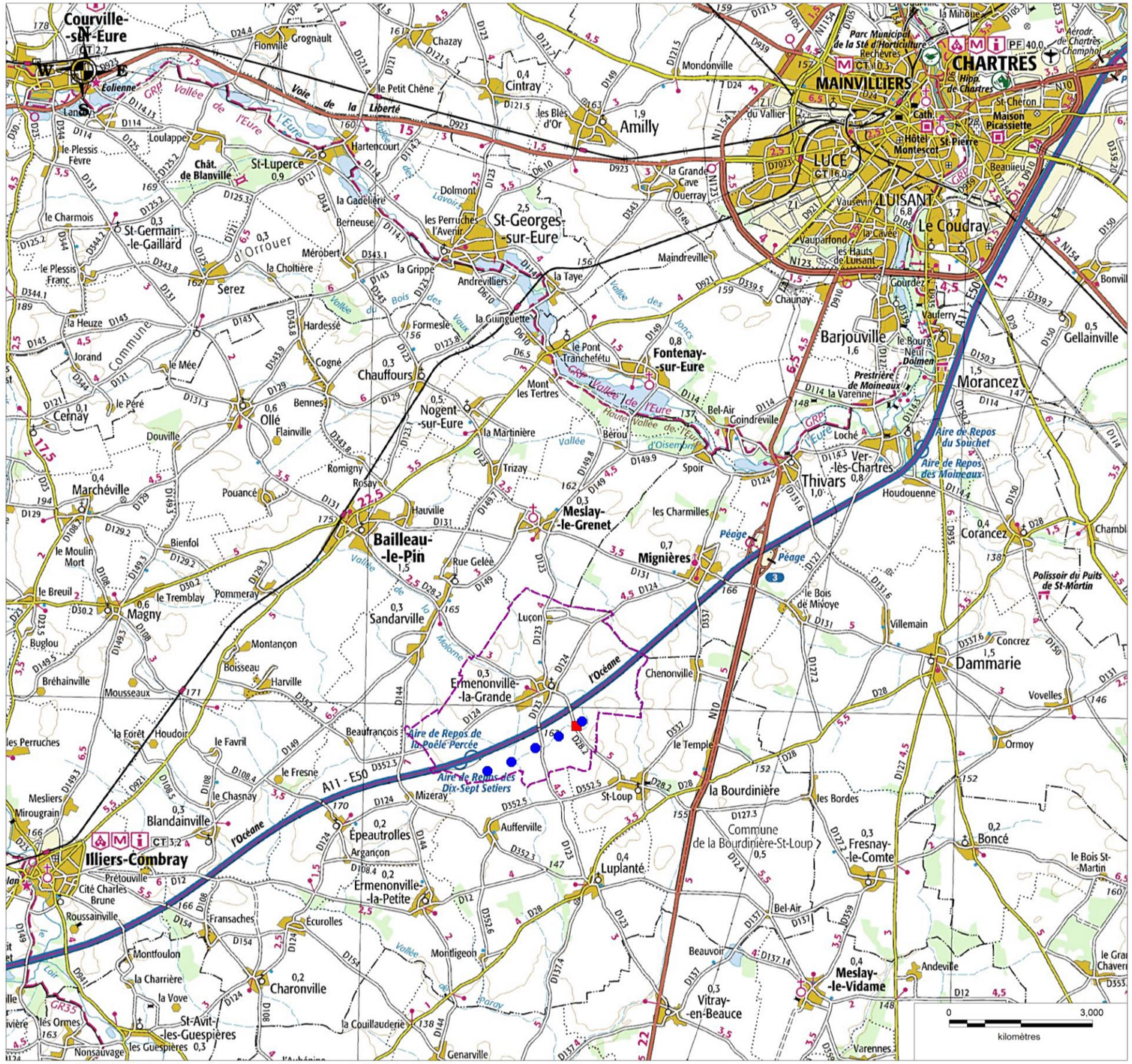
6.1. SCENARIOS RETENUS POUR L'ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET METHODE DE L'ANALYSE DES RISQUES 17
6.2. EVALUATION DES CONSEQUENCES DU PARC EOLIEN 17

7 TABLE DES ILLUSTRATIONS 21

7.1. LISTE DES FIGURES 21
7.2. LISTE DES TABLEAUX 21
7.3. LISTE DES CARTES 21

Localisation géographique

Echelle : 1/80 000 ème



Sources. Scan100® ©IGN PARIS - Licence WKN France - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juin 2014.

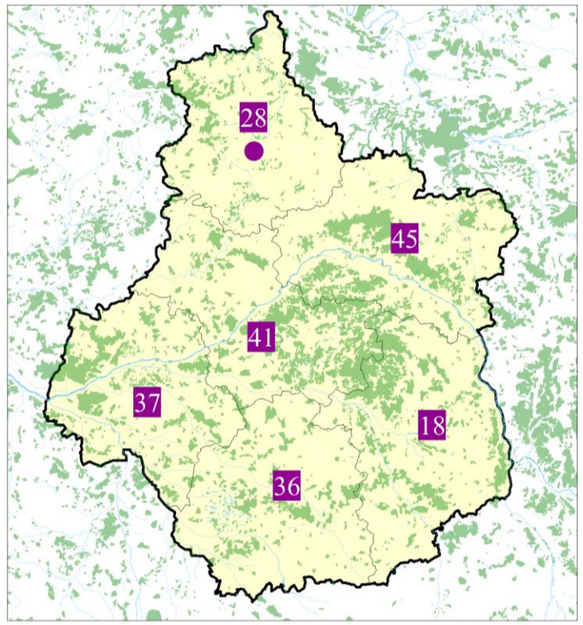
Légende :

Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande :

- *Eolienne*
- *Poste de livraison*

Territoire :

- *Ermenonville-la-Grande*



Carte 1 : Localisation générale du parc éolien

1 INTRODUCTION

1.1. Objectif de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

« *Une étude de dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.*

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ». (source : Guide INERIS)

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation d'exploiter du projet éolien d'Ermenonville-la-Grande porté par la société SAS « Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande ».

1.2. Localisation du site

Le site d'étude est situé sur le territoire communal d'ERMENONVILLE-LA-GRANDE, commune intégrée à la Communauté de Communes du Pays de Combray, localisée en France, dans la région Centre / département de l'Eure-et-Loir.

La commune est située à 11,7 km au Sud-Ouest de CHARTRES et 6,8 km au Nord-Est d'ILLIERS-COMBRAY.

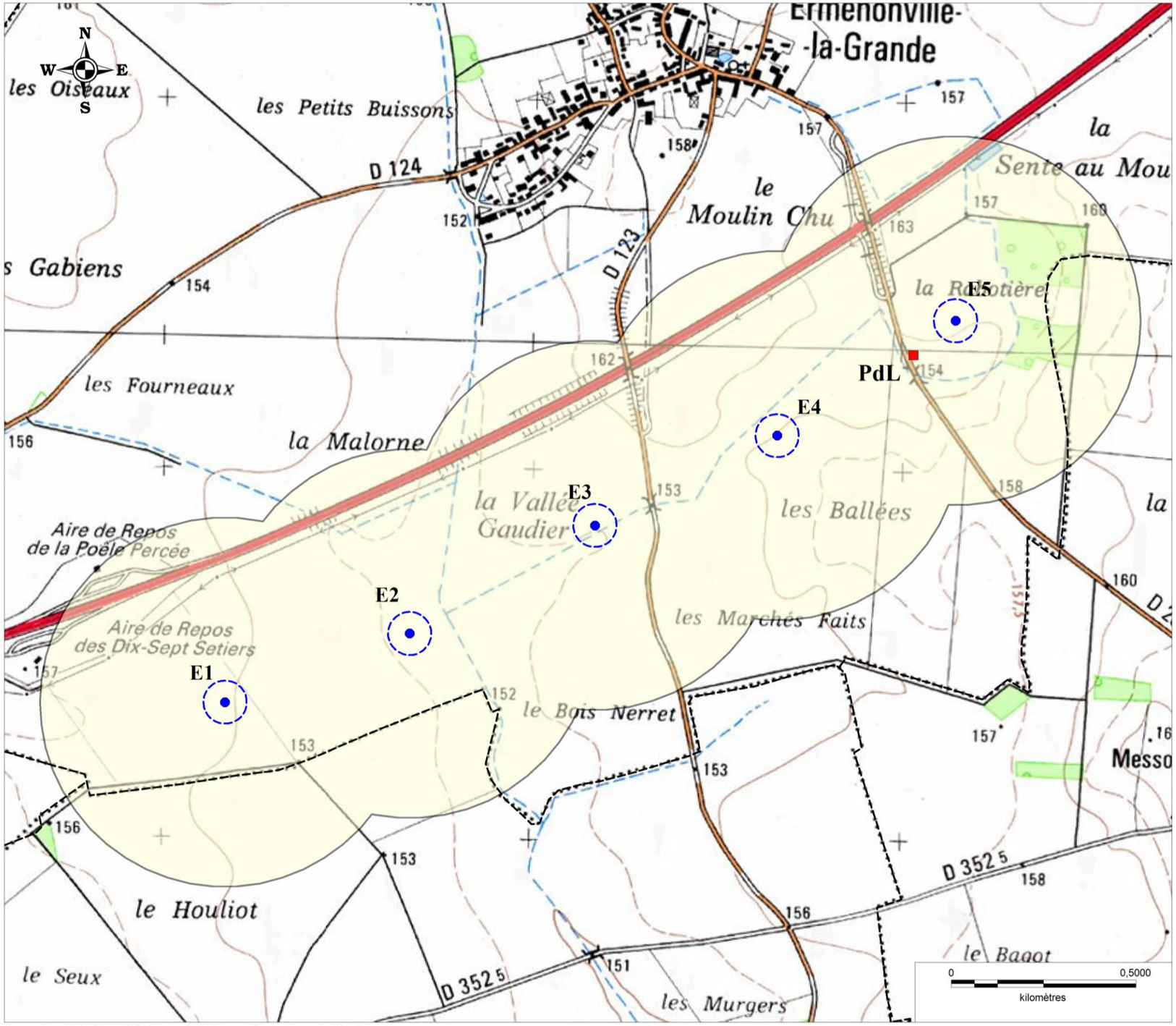
1.3. Définition du périmètre de dangers

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur (cf. la carte n°2)

Localisation du périmètre d'étude de dangers

Echelle : 1/10 000 ème



Légende :

- *Périmètre de la zone d'étude de dangers (500 m)*

Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande

- *Eolienne*
- *Poste de livraison*
- *Zone de surplomb par les pales (58,4 m)*

Territoire :

- *Limite communale*

Source. Scan25® ©IGN PARIS - Licence WKN France - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juin 2014.

Carte 2 : Implantation du parc éolien d'Ermenonville-la-Grande

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Le demandeur est la Société par Actions Simplifiée « Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande », le Maître d'Ouvrage du projet et futur exploitant du parc, filiale à 100% de WKN AG. L'objectif final de la société WKN AG est la construction du parc avec les éoliennes les plus adaptées au site, la mise en service, l'opération et la maintenance du parc pour le compte de la SAS « Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande », pendant la durée d'exploitation du parc éolien.

2.1. La société WKN AG

La société WKN AG a vu le jour en 1990 avec la création de WKN Windkraft Nord, société historique de développement et de réalisation de parcs éoliens en Allemagne, basée à Husum. La société a mis en service son premier parc en 1993 à Hedwigenkoog en Allemagne. Constitué de 10 éoliennes, ce projet pionnier constitue l'acte fondateur de notre société. WKN AG, maison mère d'un groupe d'entreprises spécialisées dans les énergies renouvelables, est basée dans la Maison des Énergies du Futur qui accueille près de 180 salariés. Depuis 2000, le groupe étend ses activités en Europe (Espagne, Italie, France, Pologne, Suède, Roumanie, Bulgarie, Ukraine notamment), aux États-Unis et plus récemment, en Afrique du Sud.

Compte tenu de sa position de leader sur le marché, le groupe bénéficie d'une relation privilégiée avec différents fabricants d'aérogénérateurs ce qui garantit une livraison rapide des éoliennes sur site. Il s'appuie également sur un réseau d'investisseurs reconnus et fiables pour le développement de ses projets : institutions bancaires, producteurs européens d'électricité, fonds d'investissement. WKN AG a développé 1150 MW d'énergie renouvelable dans le monde en s'appuyant sur un réseau d'investisseurs reconnus et fiables pour le développement de ses projets : institutions bancaires, producteurs européens d'électricité, fonds d'investissement (Enel, Dong Energy, Boralex, BNP Paribas, Allianz, etc.).

2.2. La filiale WKN France

Filiale à 100 % de WKN AG, la société WKN France, créée en 2003, assure le développement et la construction de parcs éoliens. Afin de développer des projets de qualité, la société WKN France s'appuie à la fois sur une équipe expérimentée et engagée, mais aussi sur des règles fondamentales : mandater des experts indépendants, intégrer les enjeux environnementaux, proposer des mesures d'accompagnement adaptées au territoire et favoriser la concertation locale. La société WKN France s'appuie sur l'expérience de sa maison mère WKN AG pour les études de raccordement au réseau, le choix des aérogénérateurs, le dimensionnement des ouvrages de génie civil (fondations, voies d'accès, etc.) et l'ingénierie financière.

Depuis sa création, la société WKN France a travaillé sur le développement de près de 200 MW éoliens. Depuis 2008, des projets de centrale photovoltaïque au sol sont également à l'étude.

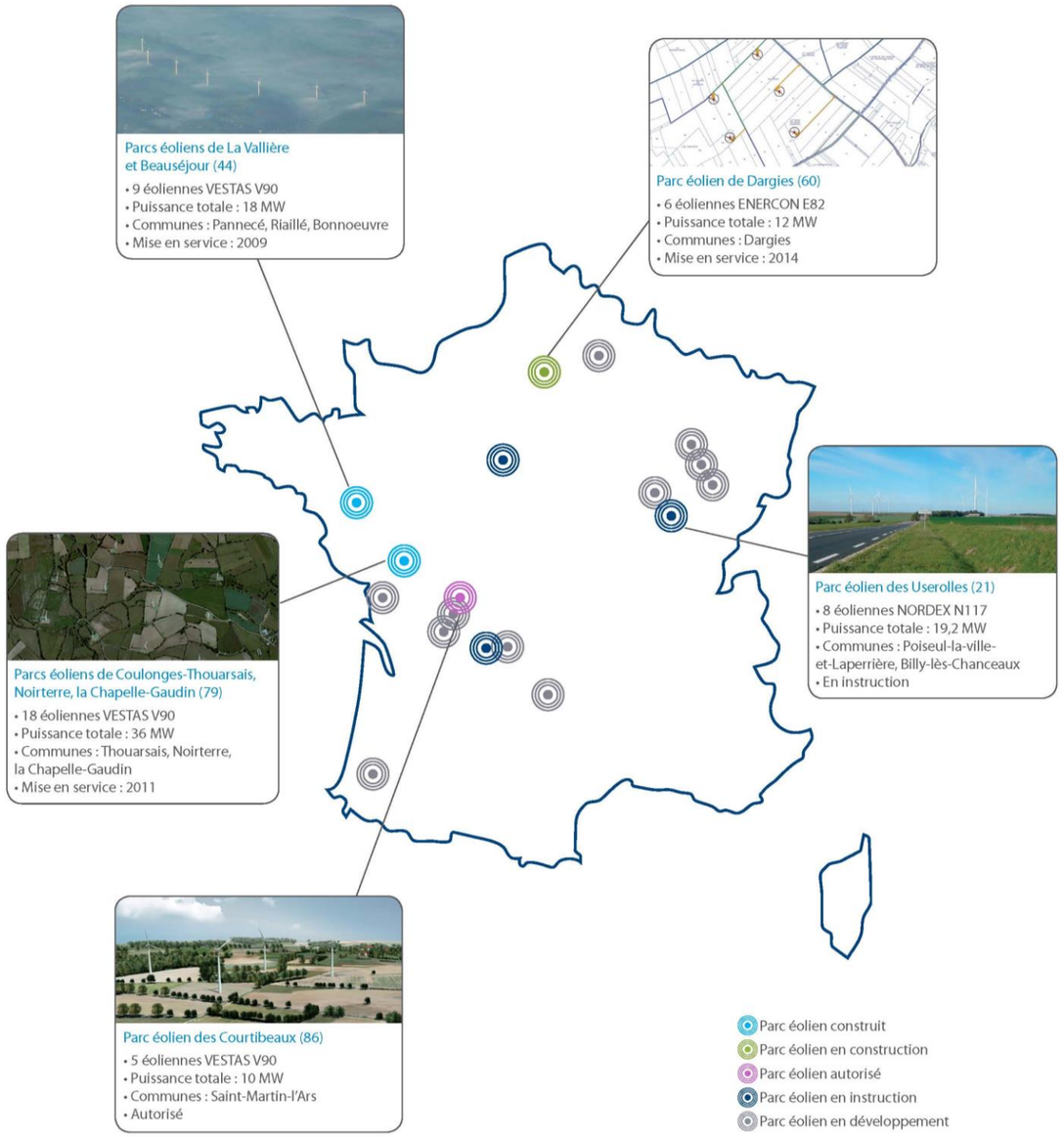
2.3. Leurs références

En France

La société WKN France a mis en service 54 MW sur le territoire de la France. Au 1er janvier 2014, 12 MW sont en construction.

En région Centre

Dans la région Centre, la société WKN France ne compte aucun parc en fonctionnement.


Parcs éoliens de La Vallière et Beauséjour (44)
• 9 éoliennes VESTAS V90
• Puissance totale : 18 MW
• Communes : Pannecé, Riaillé, Bonnoeuvre
• Mise en service : 2009
Parc éolien de Dargies (60)
• 6 éoliennes ENERCON E82
• Puissance totale : 12 MW
• Communes : Dargies
• Mise en service : 2014
Parc éolien des Userolles (21)
• 8 éoliennes NORDEX N117
• Puissance totale : 19,2 MW
• Communes : Poiseul-la-ville-et-Laperrière, Billy-lès-Chanceaux
• En instruction
Parcs éoliens de Coulonges-Thouarsais, Noirterre, la Chapelle-Gaudin (79)
• 18 éoliennes VESTAS V90
• Puissance totale : 36 MW
• Communes : Thouarsais, Noirterre, la Chapelle-Gaudin
• Mise en service : 2011
Parc éolien des Courtibeaux (86)
• 5 éoliennes VESTAS V90
• Puissance totale : 10 MW
• Communes : Saint-Martin-l'Ars
• Autorisé
Parc éolien construit
Parc éolien en construction
Parc éolien autorisé
Parc éolien en instruction
Parc éolien en développement
Chiffres-clés (au 1er janvier 2014)
100 MW en développement
10 MW autorisés
45 MW en instruction
12 MW en construction
54 MW en exploitation

Carte 3 : Localisation des projets de parcs éoliens de la société WKN France (source : WKN France, 2014)

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3.1. Caractéristiques générales du parc éolien

Le projet du parc éolien d'Ermenonville-la-Grande est composé de 5 aérogénérateurs totalisant une puissance totale de 12 MW et de leurs annexes (plate-forme, câblage inter-éoliennes, poste de livraison et chemins d'accès).

3.1.1. Eléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor,** d'un diamètre de 116,8 m, qui est composé de trois pales, faisant chacune 57,5 mètres de long, et réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** de 89,01 m de haut ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur..) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage …).

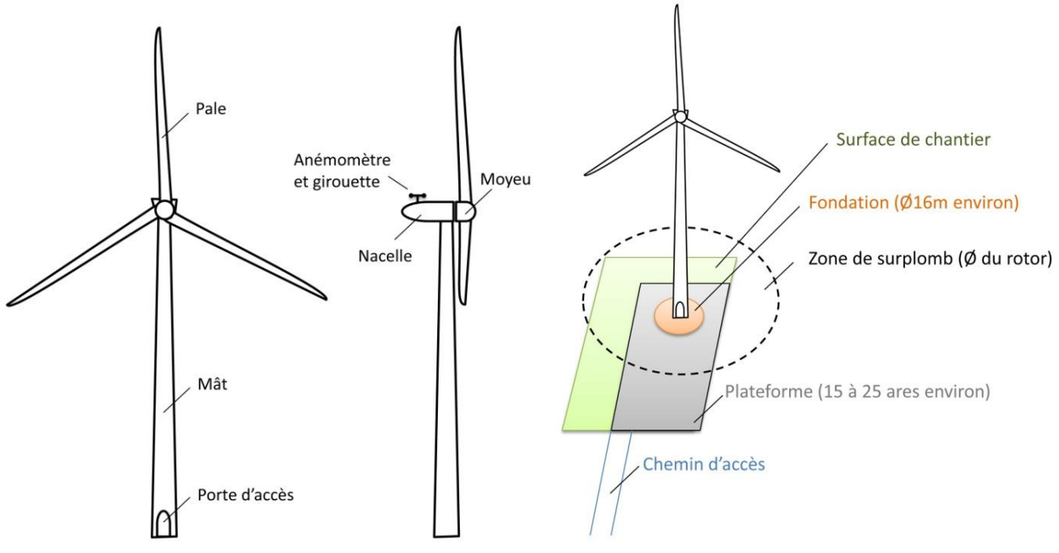


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

3.1.2. Chemins d'accès

Des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles.

3.2. Fonctionnement de l'installation

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entrainée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

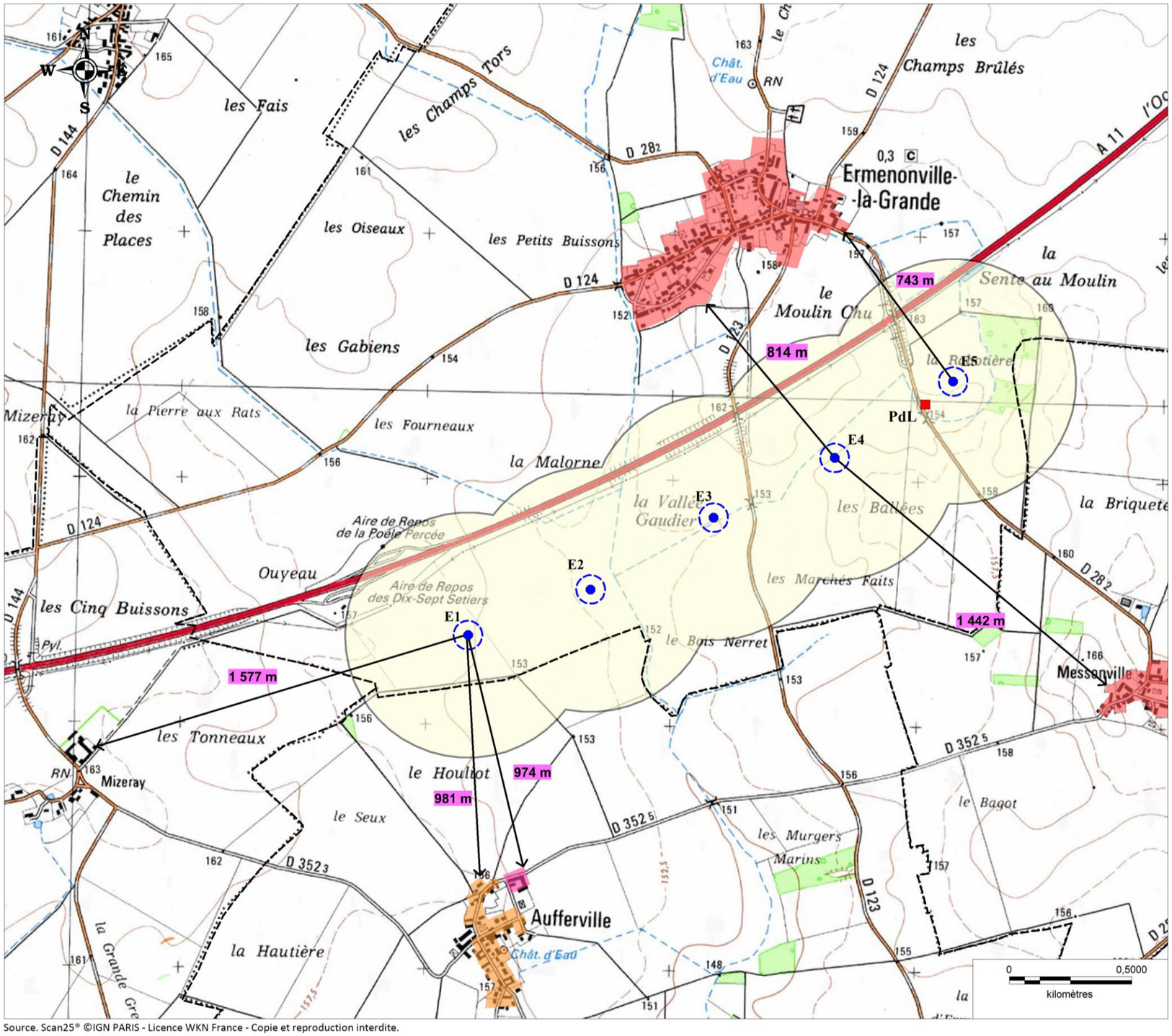
La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 45 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».
Pour un aérogénérateur de 2,4 MW par exemple, la puissance atteint 2 400 kWh dès que le vent atteint environ 45 km/h. L'électricité est produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

Distance aux premières habitations et aux futures zones à urbaniser

Echelle : 1/15 000 ème



Légende :

- *Périmètre de la zone d'étude de dangers*

Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande

- *Eolienne*
- *Poste de livraison*
- *Zone de surplomb par les pales (58,4 m)*

Urbanisme :

- *Zone urbanisée ou à urbaniser*
- *Zone UA - zone urbaine de centre-bourg*
- *Zone AH - zone agricole (autorisant une extension limitée de l'habitat)*
- *Distance aux zones urbanisées ou à venir*

Territoire :

- *Limite communale*

Source. Scan25® ©IGN PARIS - Licence WKN France - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juin 2014.

Carte 4 : Distance aux premières habitations

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4.1. Environnement lié à l'activité humaine

4.1.1. Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est relativement concentré dans la zone d'étude. Toutefois, quelques fermes peuvent également circonscrire le parc éolien envisagé. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de :

- Territoire d'ERMENONVILLE-LA-GRANDE (Carte communale) :
  - ✓ Bourg d'Ermenonville-la-Grande à 743 m de l'éolienne E5 ;
  - ✓ Bourg d'Ermenonville-la-Grande à 814 m de l'éolienne E4 ;

- Territoire d'EPEAUTROLLES (RNU) :
  - ✓ Hameau de Mizeray à 1 577 m de l'éolienne E1 ;

- Territoire de LUPLANTE (PLU) :
  - ✓ Hameau d'Aufferville (Zone UA) à 981 m de l'éolienne E1 ;
  - ✓ Hameau d'Auffreville (Zone AH) à 974 m de l'éolienne E1 ;

- Territoire de LA BOURDINIERE-SAINT-LOUP (Carte Communale) :
  - ✓ Hameau de Messonville à 1 442 m de l'éolienne E4.

Les abords du site d'étude se situent dans un contexte agricole (cf. Carte 4 p.10).

⇨ **Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune habitation, zone d'habitation ou zone destinée à accueillir des habitations n'est présente. La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est à 743 m du parc éolien envisagé.**

4.1.2. Etablissement recevant du public

L'aire de repos de « la Poêle Percée » intègre en partie le périmètre d'étude de dangers. En l'absence de données précises concernant la capacité d'accueil au sens des catégories du code de la construction et de l'habitation, une évaluation a été faite à partir d'une vue issue de Google Earth.

L'aire de repos de la Poële Percée possède 70 places de parking réservées pour les voitures et 40 places pour les camions. En estimant qu'une voiture possède cinq passagers et un camion, un passager, la capacité d'accueil maximale de l'aire de repos est de 390 personnes.

4.1.3. Activité du site

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire de base, d'industrie SEVESO seuil haut ou bas).

4.2. Environnement naturel

4.2.1. Contexte climatique

Le territoire d'étude est soumis à un **climat de type océanique dégradé**, principalement sous l'influence des vents provenant en moyenne de 250° Ouest - Sud-Ouest. Ce climat est caractérisé par des **températures moyennes comprises entre 10 °C et 13 °C** et des précipitations régulières sur toute l'année.

Les précipitations sont réparties également toute l'année, avec des maximums au printemps et en automne, les mois de février et avril étant les plus secs. Contrastant avec l'image pluvieuse de la région, le total annuel des précipitations est relativement modeste avec 573,1 mm à Chartres ; il est inférieur à ceux de Paris (642 mm), Toulouse (656 mm) ou Nice (767 mm). Cependant, le nombre de jours de pluie (63 à Nice, 156 à Chartres) confirme le caractère océanique du climat.

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est nettement plus faible que la moyenne nationale.

La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

4.2.2. Risques naturels

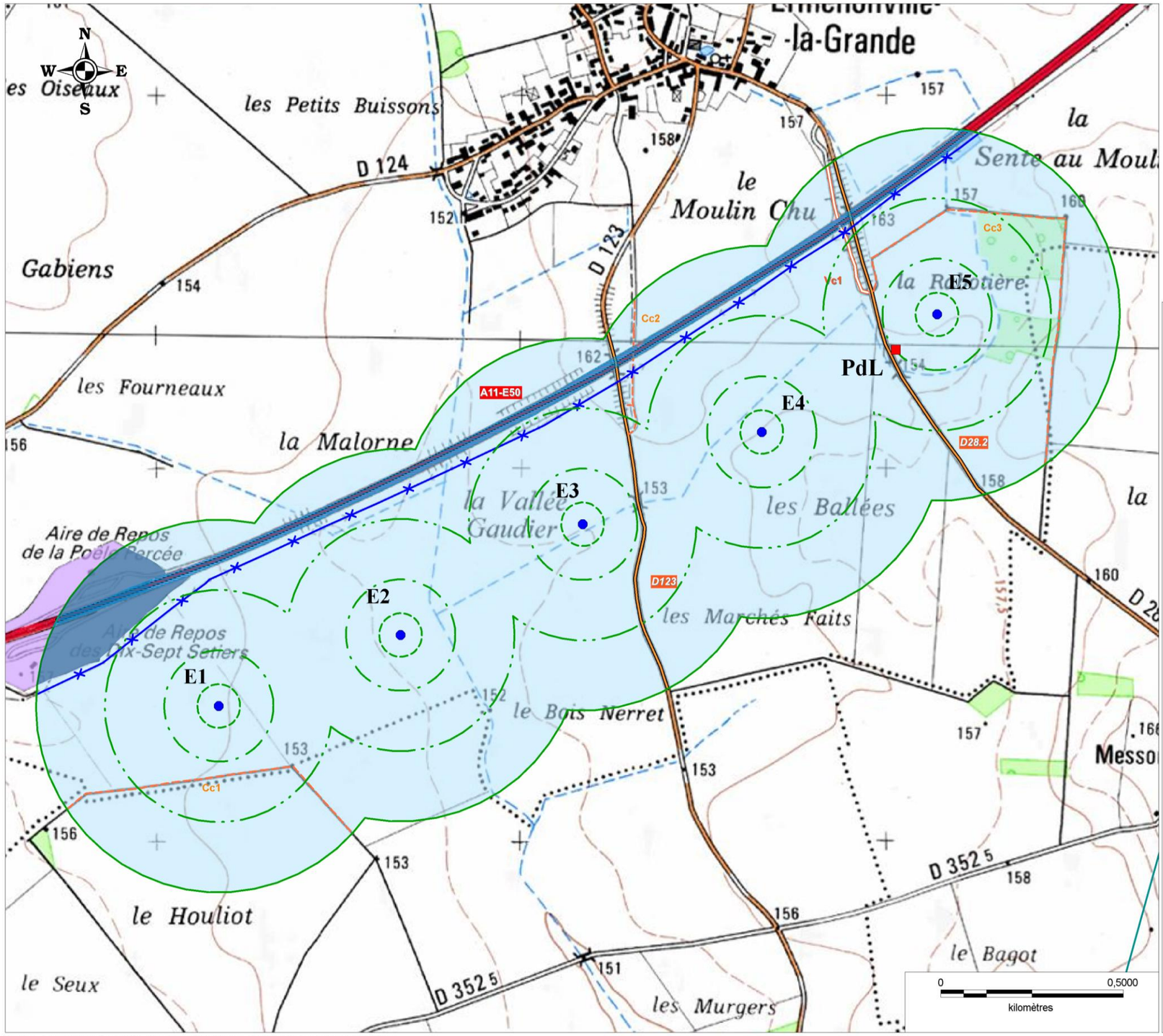
L'arrêté préfectoral de l'Eure-et-Loir, en date du 31 août 2006 fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que le territoire communal d'Ermenonville-la-Grande n'est concerné par aucun risque majeur.

Ainsi, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Probabilité faible à modérée de risque d'inondations : le site n'intègre pas de PPRI ou d'Atlas des zones inondables ; de plus position sommitale du projet ;
- Faible probabilité de risque relatif aux mouvements de terrains ;
- Probabilité très faible de risque sismique : zone sismique 1 ;
- Faible probabilité du risque orage : densité de foudroiement inférieure à la moyenne nationale ;
- Probabilité modérée de risque tempête ;
- Faible probabilité du risque feux de forêt.

Enjeux humains

Echelle : 1/10 000 ème



Légende :

- *Périmètre de la zone d'étude de dangers (500 m)*

Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande :
- *Eolienne*
- *Poste de livraison*

Etablissement reçevant du public :
- *Aire de repos*

Infrastructures électriques :
- *Ligne aérienne 225 kV*

Infrastructures routières :
- *Autoroute*
- *Route départementale*
- *Voie communale*
- *Chemin communal*

Représentation des scénarios étudiés :
- *Risque de chute de glace ou autre élément (58,4 m)*
- *Risque d'effondrement (149,4 m)*
- *Risque de projection de glace (311,7 m)*
- *Risque de projection de pale (500 m)*

Personnes exposées :
- *Moins de 1 personne*
- *De 1 à 10 personnes*
- *De 10 à 100 personnes*
- *De 100 à 1000 personnes*

Source. Scan25® ©IGN PARIS - Licence WKN France - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juin 2014.

Carte 5 : Synthèse des enjeux humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers

4.3. Environnement matériel

4.3.1. Voies de communication

Les seules voies de communication présentent dans la zone d'étude de dangers sont des infrastructures routières - aucune voie ferrée n'étant présente.

Infrastructure routière présente sur le périmètre d'étude

Le périmètre d'étude de dangers recoupe les infrastructures routières suivantes :

- Une autoroute : A11-E50 « L'Océane » ;
- D123, D28.2
- Des infrastructures non structurantes :
  - ✓ La RD 28.2 ;
  - ✓ La RD 123.
- Des voies communales, notées Vc sur la carte ;
- Des chemins communaux, identifiés Cc sur la carte.

L'autoroute A11-E50 « L'Océane » supporte un trafic routier estimé à 32 453 véhicules/jour.

Les trafics routiers supportés par les routes départementales non structurantes sont les suivants (source : CG 28, 2013) :

- **La RD 28.2** comptabilise en moyenne 420 véhicules/jour ;
- **La RD 123** : aucun comptage n'a été effectué mais le nombre de véhicules est inférieur à 500.

Relatifs aux chemins ruraux (ou communaux) et aux voies communales, aucunes données ne sont disponibles. Toutefois, d'après les communes, le trafic est estimé inférieur à 200 véhicules/jour.

Risque de transport de matière dangereuse (TMD)

Le risque de transport de marchandises dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau.

Les communes d'Ermenonville-la-Grande, Epeautrolles, Luplanté et La Bourdinière-Saint-Loup sont soumises au risque de transport de matière dangereuse par voie routière.

4.3.2. Réseaux publics et privés

Une ligne de transport d'électricité HTB (haute-(tension) recoupe en périphérie le périmètre d'étude de dangers suivant un axe Nord-Est/Sud-Ouest. Il s'agit de la ligne 225 kV.

La ligne haute-tension est située à plus de 149,4 m de toutes les éoliennes ; c'est-à-dire en dehors de la zone d'effondrement potentielle des machines. La plus proche est l'éolienne E1, localisée à 286 m de la ligne.

4.3.3. Autres ouvrages publics

Aucun autre ouvrage public n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4.3.4. Patrimoine historique et culturel

Monument historique

Aucun monument historique ne se trouve à l'intérieur du périmètre de l'étude de dangers. Le plus proche se situe à 4 km au Nord-Est de l'éolienne E5, il s'agit d'un monument classé, la chapelle dite des Trois-Maries, située à Mignières.

Archéologie

Un courrier de servitude a été envoyé à la DRAC le 20/06/2013 par le bureau d'études ATER Environnement. Malgré les relances téléphoniques qui ont été faites, aucune réponse n'a été obtenue.

En l'absence de données contradictoires de la DRAC, il est considéré qu'aucun site n'intègre le périmètre d'étude de dangers. Dans tous les cas, toute découverte fortuite de vestige sera déclarée sans délai au maire de la commune conformément aux articles L322-2 et L531-14 du code du patrimoine.

5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1. Choix du site

Le site s'inscrit dans une zone favorable du Schéma Régional Eolien, intégré au SRCAE, et garant à l'échelle régionale de l'absence de contrainte majeure, présente sur le site d'implantation.

Au niveau du site d'implantation proprement dit, une distance avec les premières habitations de plus de 500 m a été prise.

L'installation respecte la règlementation en vigueur en matière de sécurité.

5.2. Réduction liée à l'éolienne

5.2.1. Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

5.2.2. Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes N 117 aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle, au niveau de la nacelle, sur chaque éolienne, de jour comme de nuit ;

5.2.3. Protection contre le risque incendie

- Présence de deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par le système d'alarme aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

5.2.4. Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes N117 à résister à l'impact de la foudre (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

5.2.5. Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- Mise en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

5.2.6. Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

5.2.7. Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
  - ✓ les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
  - ✓ l'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales.
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

5.2.8. Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôle réguliers.

5.2.9. Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

5.2.10. Conception des éoliennes

Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Processus de fabrication

- La société Nordex garantit la qualité de ses éoliennes.

5.2.11. Opération de maintenance de l'installation

Personnel qualifié et formation continue

- Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :
  - ✓ Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
  - ✓ Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés (EPI : casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, railblock (stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
  - ✓ Sauveteur secouriste du travail.

Planification de la maintenance

- Préventive :
  - ✓ définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
  - ✓ remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
  - ✓ graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
  - ✓ présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;
  - ✓ contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle.
  - ✓ ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.
- Curative
  - ✓ En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6.1. Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques

6.1.1. Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse du retour d'expérience et dans l'analyse des risques (parties 6 et 7 de l'étude de dangers). Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scenarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

6.1.2. Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux ainsi que le calcul de nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

6.2. Evaluation des conséquences du parc éolien

6.2.1. Tableaux de synthèse des scenarios étudiés

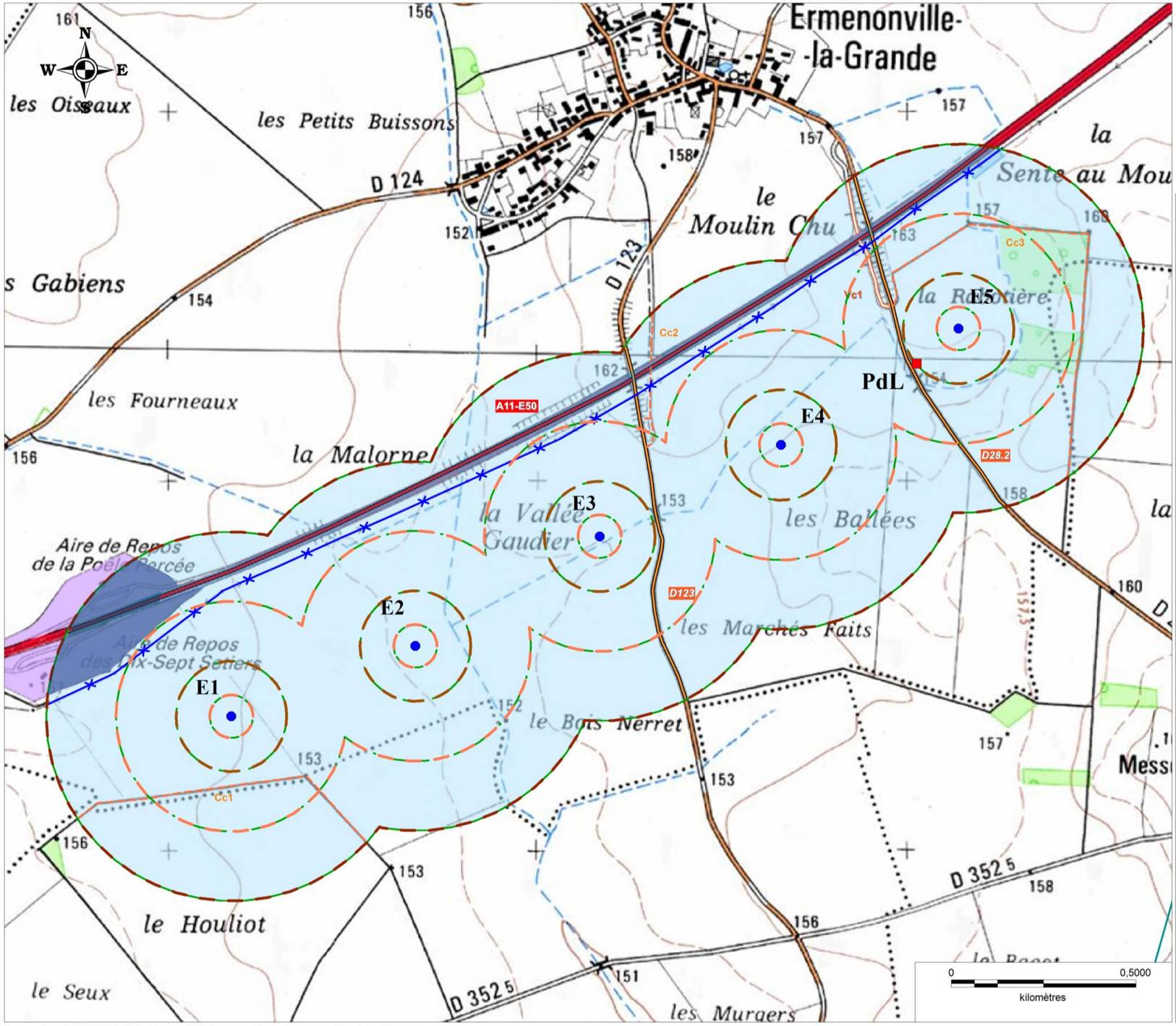
Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité.

Scenario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale (= 149,4 m)	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieuse E1 à E5
Chute de glace	Zone de survol (= 58,4 m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée E1 à E5
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (= 58,4 m)	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée E1 à E5
Projection de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Importante E1 à E5
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne (= 311,7)	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée E1 à E5

Tableau 1 : Synthèse des scenarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – Légende : H est la hauteur au moyeu et R le rayon du rotor

Synthèse des risques

Echelle : 1/10 000 ème



Légende :

Périmètre de la zone d'étude de dangers (500 m)

Parc éolien d'Ermenonville-la-Grande :
- *Eolienne*
- *Poste de livraison*

Etablissement reçevant du public :
- *Aire de repos*

Infrastructures électriques :
- *Ligne aérienne 225 kV*

Infrastructures routières :
- *Autoroute*
- *Route départementale*
- *Voie communale*
- *Chemin communal*

Représentation des scénarios étudiés :
- *Risque de chute de glace ou autre élément (58,4 m)*
- *Risque d'effondrement (149,4 m)*
- *Risque de projection de glace (311,7 m)*
- *Risque de projection de pale (500 m)*

Personnes exposées :
- *Moins de 1 personne*
- *De 1 à 10 personnes*
- *De 10 à 100 personnes*
- *De 100 à 1000 personnes*

Intensité du risque :
- *Modéré*
- *Sérieux*
- *Important*

Source. Scan25® ©IGN PARIS - Licence WKN France - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Juin 2014.

Carte 6 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers

6.2.2. Acceptabilité des évènements retenus

Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par une grille de criticité dans laquelle chaque accident potentiel peut être mentionné.

La criticité des évènements est alors définie à partir d'une cotation du couple probabilité-gravité et définit en 3 zones :

- En vert : **une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **moindre** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- En jaune : **une zone de risques intermédiaires**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
- En rouge : **une zone de risques élevés**, qualifiés de non acceptables pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maitrise de ce risque.

La liste des scénarios pointés dans la matrice sont les suivants :

- Effondrement des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 (scénario E_f1, E_f2, E_f3, E_f4, E_f5) ;
- Chute de glace des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 (scénario C_g1, C_g2, C_g3, C_g4, C_g5) (fonction de sécurité n°2 § 7.6) ;;
- Chute d'éléments des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 (scénario C_e1, C_e2, C_e3, C_e4, C_e5) ;
- Projection de pale des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 (scénario Pp1, Pp2, Pp3, Pp4, Pp5) ;
- Projection de glace des éoliennes E1, E2, E3, E4, E5 (scénario P_g1, P_g2, P_g3, P_g4, P_g5).

La « criticité » des scénarios et donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant. La cinétique des accidents pour les scenarios est rapide.

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique		Pp1			
Important		Pp2, Pp3, Pp4, Pp5			
Sérieux		E_f1, E_f2, E_f3, E_f4, E_f5			
Modéré			C_e1, C_e2, C_e3, C_e4, C_e5	P_g1, P_g2, P_g3, P_g4, P_g5	C_g1, C_g2, C_g3, C_g4, C_g5

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de l'étude de dangers sont mises en place.

⇨ **L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet de parc éolien d'Ermenonville-la-Grande.**

7 TABLE DES ILLUSTRATIONS

7.1. Liste des figures

Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012) ___ 9
Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012) _____ 19

7.2. Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des scenarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – Légende : H est la hauteur au moyeu et R le rayon du rotor _____ 17

7.3. Liste des cartes

Carte 1 : Localisation générale du parc éolien _____ 4
Carte 2 : Implantation du parc éolien d'Ermenonville-la-Grande _____ 6
Carte 3 : Localisation des projets de parcs éoliens de la société WKN France (source : WKN France, 2014) _____ 8
Carte 4 : Distance aux premières habitations _____ 10
Carte 5 : Synthèse des enjeux humains sur le périmètre de la zone d'étude de dangers _____ 12
Carte 6 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers _____ 18